

Министерство образования и науки Российской Федерации
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Методы оценки пожарной опасности строительных материалов

Методические указания к практическим занятиям

*Составители Т. К. Акчурина, О. К. Потапова, В. В. Григорьевский,
И. В. Стефаненко*

2-е издание, переработанное



© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный
архитектурно-строительный университет», 2014

Волгоград
ВолгГАСУ
2014

УДК 614.841.41
ББК 38.300.6я73
М545

М545 **Методы** оценки пожарной опасности строительных материалов [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т ; сост. Т. К. Акчурин, О. К. Потапова, В. В. Григорьевский, И. В. Стефаненко. — Электронные текстовые и графические данные (883 Кбайт). — Волгоград : ВолгГАСУ, 2014. — Учебное электронное издание сетевого распространения. — Систем. требования: PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; 2-скоростной дисковод CD-ROM; Adobe Reader 6.0. — Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Режим доступа: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line/> — Загл. с титул. экрана.

Изложены методы экспериментального определения показателей пожарной опасности строительных материалов. Для студентов специальности 280705 «Пожарная безопасность» очной, заочной форм обучения и обеспечения организуемой самостоятельной работы студентов строительных специальностей различных форм обучения.

Первое издание вышло в свет в печатном виде в 2012 г.

УДК 614.841.41
ББК 38.300.6я73

Введение

Под пожарной опасностью понимают возможность возникновения и развития пожара с вовлечением в него окружающих материалов. К пожароопасным относят те материалы, которые могут возгореться от источников зажигания и способствовать быстрому распространению пожара.

Пожары причиняют не только материальный ущерб, ведут к гибели людей, но также представляют серьезную экологическую угрозу для окружающей среды.

Проблема обеспечения пожарной безопасности в строительстве в связи с дальнейшим расширением применения полимерных строительных материалов, являющихся пожароопасными, относится к числу первоочередных. В условиях пожара именно полимерные строительные материалы способствуют распространению пламени и оказывают решающее влияние на размеры материального ущерба и число погибших людей.

Разработка эффективных пожаро-профилактических мероприятий и успешное тушение возникающих пожаров зависят от полноты оценки пожарной опасности материалов и от правильности применения получаемых показателей пожарной опасности.

Знание пожароопасных характеристик строительных материалов в промышленном, гражданском и сельскохозяйственном строительстве, способствует уменьшению количества возникающих пожаров и размеров убытков от них.

Основными температурными показателями пожароопасности строительных материалов следует считать температуры воспламенения, самовоспламенения и тления. Однако с помощью температурных показателей нельзя в полной мере учесть область и условия применения строительных материалов, их физические и химические свойства, факторы, влияющие на процессы горения материалов, выделение теплоты, дыма и токсичных соединений.

В нашей стране область применения строительных материалов устанавливается по результатам их испытаний лабораторными методами. При этом нормируемые показатели определяются на разных установках и в различных условиях.

Пожарная опасность строительных материалов, согласно СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений», определяется следующими пожарно-техническими характеристиками: горючестью, воспламеняемостью, распространением пламени по поверхности, дымообразующей способностью и токсичностью.

Строительные материалы (СНиП 21-01-97*) по горючести подразделяются на негорючие (НГ) и горючие (Г1, Г2, Г3, Г4), определяемые по ГОСТ 30244; по воспламеняемости (В1, В2, В3) — ГОСТ 30402; по распространению пламени (РП1, РП2, РГО, РП4) - ГОСТ 30444; по дымообразующей способности (Д1, Д2, Д3) - ГОСТ 12.1.044; по токсичности продуктов горения (Т1, Т2, Т3, Т4) ГОСТ 12.1.044.

Экспериментальные методы измерения температурных показателей пожарной опасности строительных материалов

Основными температурными показателями пожарной опасности строительных материалов являются температуры воспламенения (T_C , °C), самовоспламенения (T_C , °C) и тления ($T_{тл}$, °C).

Температура воспламенения ($T_{в}$, °C) характеризует минимальную температуру, при которой интенсивность выделения газообразных горючих продуктов разложения достаточна для зажигания внешним источником и поддержания самостоятельного горения материала при устранении внешнего источника.

Температура самовоспламенения (T_C , °C) - наименьшая температура окружающей среды, при которой наблюдается резкое увеличение скорости экзотермических объёмных реакций, сопровождающееся пламенным горением.

Температура тления ($T_{тл}$, °C) - температура вещества, при которой происходит резкое увеличение скорости экзотермических реакций окисления, заканчивающихся тлением.

Тление - беспламенное горение твердого вещества (материала) при сравнительно низких температурах, часто сопровождающееся выделением дыма.

Определение температурных показателей пожарной опасности строительных материалов производят в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.044- 89 на установке, схема которой представлена на рис. 1.1.

Установка ОТП представляет собой вертикальную электропечь с двумя коаксиально расположенными цилиндрами, выполненными из кварцевого стекла. Один цилиндр с внутренним диаметром (80+3) мм, высотой 240 мм является реакционной камерой, а другой - той же высоты и диаметром (101+3) мм. На цилиндры навиты спиральные электронагреватели мощностью более 2 кВт, позволяющие создать температуру в рабочей камере до 600 °C. Пространство между кожухом прибора и стальным экраном заполнено теплоизолирующим материалом.

Для размещения образца исследуемого материала применяют контейнер диаметром (45+1) мм, высотой (18,0,4) мм, выполненный из стальной сетки или стального листа толщиной не более 0,5 мм. Контейнер устанавливают в кольцо держателя диаметром (49,0+0,6) мм. Держатель представляет собой металлическую трубу, выполненную из жаростойкой стали с приваренной в нижней части кольцом для размещения контейнера.

Для зажигания образца во время испытаний используют газовую горелку, представляющую собой трубку с внутренним диаметром (6+1) мм, выполненную из жаростойкой стали. Трубка запаяна снизу и имеет на боковой поверхности отверстие диаметром (0,8+0,1) мм на расстоянии (5,0+0,5) мм от запаянного конца. Горелку к поверхности образца подводят автоматически с помощью кривошипного механизма и электродвигателя.

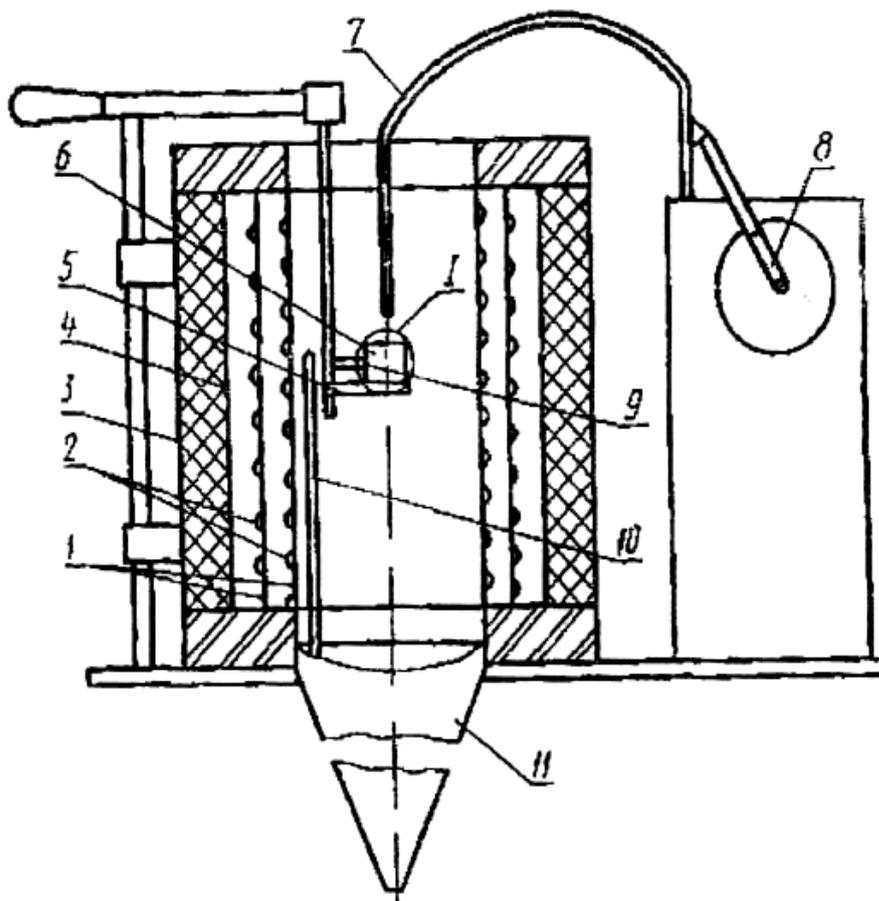
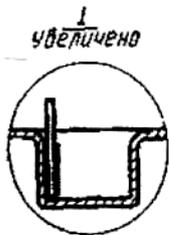


Рис. 1.1. Схема установки для определения температурных показателей пожарной опасности строительных материалов:

1- стеклянные цилиндры; 2- спиральные электронагреватели; 3- теплоизоляционный материал; 4- стальной экран; 5- держатель образца; 6- контейнер; 7- газовая горелка; 8- электропривод горелки; 9-, 10- термоэлектрические преобразователи; 11- ламинатор

К нижней части прибора присоединен ламинатор, служащий для подачи естественного потока воздуха в реакционную камеру. Ламинатор выполнен из листовой жаростойкой стали в форме конуса с верхним диаметром не более 78 мм, нижним - не более 11 мм и длиной (500+5) мм.

Термоэлектрические преобразователи служат: для намерения температуры образца (9) и располагается таким образом, чтобы обеспечивался контакт с дном и стенкой контейнера (рис. 1.1); для измерения и регулирования температуры печи (10), который располагается внутри реакционной камеры на расстоянии (140+5) мм от верхнего края камеры и (5+1) мм от стенки камеры. Диаметр термоэлектродов не более 0,5 мм.

В комплект установки входят; зеркало для наблюдения за образцом внутри камеры, секундомер, шаблоны для определения расстояния от нижнего края горелки до поверхности образца и для центровки контейнера внутри камеры, источник сжатого воздуха для горелки с расходом до 40 л/ч

Для испытаний готовят 10-15 образцов исследуемого материала массой по (3,0+0,1) г. Образцы ячеистых материалов должны иметь цилиндрическую форму диаметром (45+1) мм. Пленочные и листовые материалы набирают в стопку диаметром (45+1) мм, накладывая слои друг на друга до достижения указанной массы. Перед испытанием образцы кондиционируют в соответствии с требованиями ГОСТ 12423 или технических условий на материал.

Пригодность установки к работе, проверяют по стандартному веществу - органическому стеклу (ГОСТ 10667), температура воспламенения которого равна (265+10)°С.

1.1. Метод экспериментального определения температуры воспламенения строительных материалов

Сущность экспериментального метода определения температуры воспламенения (Т, °С) заключается в нагревании определенной массы вещества с заданной скоростью, периодическом зажигании и установлении факта наличия или отсутствия воспламенения при фиксируемой температуре.

Реакционную камеру установки (рис. 1.1) нагревают до температуры начала разложения исследуемого материала или до 300 °С.

Регулируя подачу газа и воздуха в горелку, формируют пламя газовой горелки в виде клина длиной (10+2) мм.

За температуру испытания принимают показания термоэлектрического преобразователя, измеряющего температуру образца.

Испытуемый образец помещают в контейнер и устанавливаю! в держатель, который вводят в реакционную камеру. Электропривод газовой горелки включают в заданный режим (периодичность подвода газовой горелки к образцу на расстояние (10+1) мм от его поверхности должна составлять (10+2) с).

Если при температуре испытания образец воспламенится, то испытания прекращают, фиксируют температуру воспламенения и следующее испытание проводят при температуре на 50 °С меньше. В том случае если в течение 20 мин образец не воспламенится или ранее этого времени полностью прекратится дымовыделение, то испытание прекращают и фиксируют отказ.

Методом последовательных приближений определяют минимальную температуру образца, при которой за время выдержки в печи не более 20 мин образец воспламенится и будет гореть более 5 с после удаления горелки, а при температуре на 10 °С меньше образец не воспламенится.

За температуру воспламенения исследуемого материала принимают среднее арифметическое двух температур, отличающихся не более чем на 10 °С, при одной из которых наблюдается воспламенение 3 образцов, а при другой - три отказа. Полученное значение температуры округляют с точностью до 5°С.

Сходимость метода при вероятности 0,95 не должна превышать 5°С.

1.2. Метод экспериментального определения температуры самовоспламенения строительных материалов

Сущность экспериментального метода определения температуры самовоспламенения (T_c , °С) заключается во введении определенной массы материала в нагретый объём и оценке результатов испытания. Изменяя температуру испытания, находят ее минимальное значение, при котором происходит самовоспламенения материала.

При определении температуры самовоспламенения газовую горелку не используют.

Перед испытанием рабочую камеру нагревают до температуры, превышающей на 200 С температуру начала разложения исследуемого материала, или до 500 °С.

Испытания проводятся аналогично п. 1.1

Методом последовательных приближений определяют минимальную температуру рабочей камеры, при которой образец самовоспламеняется и горит более 5 с, а при температуре на 10°С меньше - наблюдается отказ.

За температуру самовоспламенения исследуемого материала принимают среднее арифметическое двух температур, отличающихся не более чем на 10°С, при одной из которых наблюдается самовоспламенение 3 образцов, а при другой - три отказа. Полученное значение температуры округляют с точностью до 5°С.

Сходимость метода при вероятности 0,95 не должна превышать 5°С.

1.3. Метод экспериментального определения температуры тления строительных материалов

Сущность экспериментального метода определения температуры тления ($T_{та}$, °С) заключается в термостатировании исследуемого материала в реакционном сосуде при обдувке воздухом и визуальной оценке результатов испытания. Изменяя температуру испытания, находят ее минимальное значение, при котором наблюдается тление вещества.

Газовую горелку используют для принудительной подачи воздуха на образец. Для этого газовую горелку помещают внутрь камеры, включают микрокомпрессор, обеспечивающий расход воздуха $0,7 \text{ л'мин}^1$ и полностью открывают вентиль расхода воздуха.

Реакционную камеру установки (рис. 1.1) нагревают до температуры начала разложения исследуемого материала или до $300 \text{ }^\circ\text{C}$.

Испытуемый образец помещают в контейнер и устанавливают в держатель, который вводят в реакционную камеру. Если при температуре испытания образец тлеет (наблюдается свечение) более 5 с, то испытания прекращают, фиксируют температуру тления и следующее испытание проводят с новым образцом при температуре на $50 \text{ }^\circ\text{C}$ меньше. В том случае если в течение 20 мин образец не тлеет, то испытание прекращают и фиксируют отказ.

Методом последовательных приближений определяют минимальную температуру образца, при которой за время выдержки в печи не более 20 мин наблюдается тление образца, а при температуре на $10 \text{ }^\circ\text{C}$ меньше тление отсутствует.

За температуру тления исследуемого материала принимают среднее арифметическое двух температур, отличающихся не более чем на $10 \text{ }^\circ\text{C}$, при одной из которых наблюдается тление 3 образцов, а при другой - три отказа. Полученное значение температуры округляют с точностью до 5°C .

Сходимость метода при вероятности 0,95 не должна превышать 7°C . Экспериментальные методы оценки пожарной опасности строительных материалов

1.2. Методы испытаний на горючесть

В зависимости от значений параметров горючести, определяемых в соответствии с требованиями ГОСТ 30244-94 «Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть», строительные материалы подразделяют на:

- НГ- негорючие;
- Г- горючие.

Строительные материалы относят к негорючим при следующих параметрах, полученных после испытаний:

- прирост температуры в печи не более 50°C ;
- потеря массы образца не более 50%;
- продолжительность устойчивого пламенного горения не более 10с.

Строительные материалы, которые не удовлетворяют хотя бы одному из указанных значений параметров, относятся к горючим.

Горючие строительные материалы в зависимости от значений параметров горючести делят на четыре группы горючести:

- Г1 слабогорючие;
- Г2 - умеренногорючие;
- Г3 - нормальногорючие;
- Г4 - сильногорючие.

Материалы следует относить к определенной группе горючести при условии соответствия всех значений параметров, установленных экспериментально, значениям, установленных ГОСТ30244-94 для этой группы (табл.2.1).
Таблица 2.1

Группы горючести (ГОСТ 30244-94)

Группа горючести материалов	Параметры горючести			
	Температура дымовых газов T, °C	Степень повреждения по длине Z _л %	Степень повреждения по массе g _г %	Продолжительность самостоятельного пламенного горения
Г1	<135	<65	<20	< 0
Г2	<235	<85	<50	< 30
Г3	<450	>85	<50	< 300
Г4	>450	>85	>50	>300

Примечание: Для материалов групп горючести Г1-Г3 не допускается образование горящих капель расплава при испытании

1.2.1. Метод испытания строительных материалов на горючесть

Испытания проводятся для отнесения строительных материалов к негорючим или горючим.

Для каждого испытания изготавливают пять образцов-цилиндров следующих размеров: диаметр (45+0,-2) мм, высота (50+3) мм. В геометрическом центре каждого образца предусмотрено отверстие диаметром 2 мм для установки термопары.

Перед испытанием образцы выдерживают в вентилируемом шкафу при температуре (60+5) °C в течение 20-24 ч, после чего охлаждают в эксикаторе и взвешивают с точностью до 0,1 г

Установка для испытаний (рис.2.1) состоит из:

- печи, представляющей собой трубу, изготовленную из огнеупорного материала, высотой (150+1) мм, внутренним диаметром (75+1) мм, толщиной стенки (10+1) мм, помещенной в теплоизолирующую среду и оборудованную нагревательным элементом;

- конусообразного стабилизатора воздушного потока длиной 500 мм с внутренними диаметрами в верхней части (75+1) мм, нижней - (10 +0,5) мм и изготовленного из листовой стали толщиной 1 мм. Верхняя половина стабилизатора изолируется с наружной стороны минеральным волокном толщиной 25 мм;

- защитного экрана высотой 50 мм, внутренним диаметром (75+1) мм, обеспечивающего тягу и расположенного в верхней части печи;

- держателя образца, изготовленного из жаропрочной проволоки (рис.2.2.);

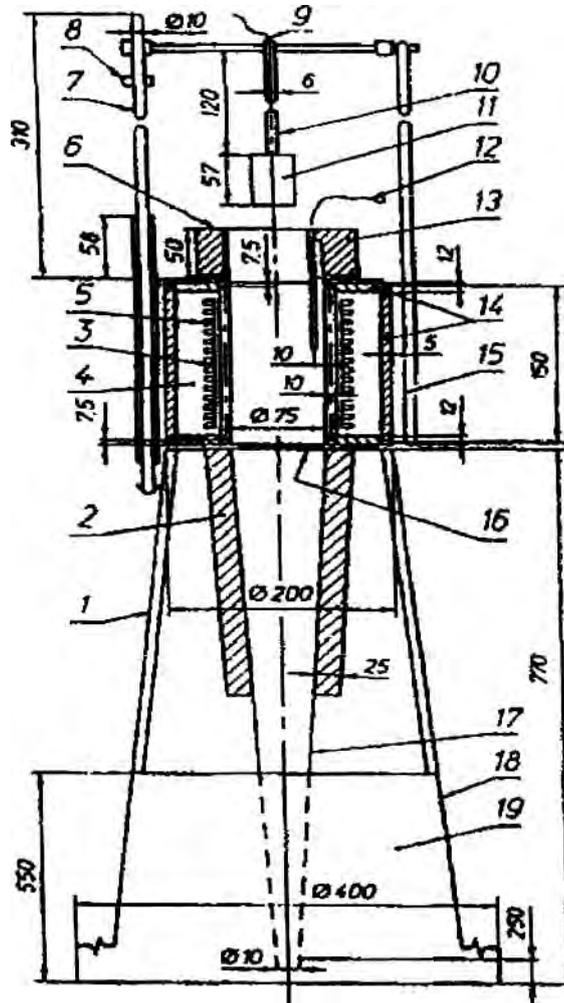


Рис.2.1. Установка для испытания строительных материалов на горючесть:

1- станина; 2- изоляция; 3- огнеупорная труба; 4- порошок окиси магния; 5- обмотка; 6- заслонка; 7- стальной стержень; 8- ограничитель; 9- термопары образца; 10- нержавеющая стальная трубка; 11- держатель образца; 12- печная термопара; 13- изоляция; 14- изоляционный материал; 15- труба из асбестоцемента или аналогичного материала; 16- уплотнение; 17- стабилизатор потока воздуха; 18- листовая сталь, 19- защитное устройство от сквозняка.

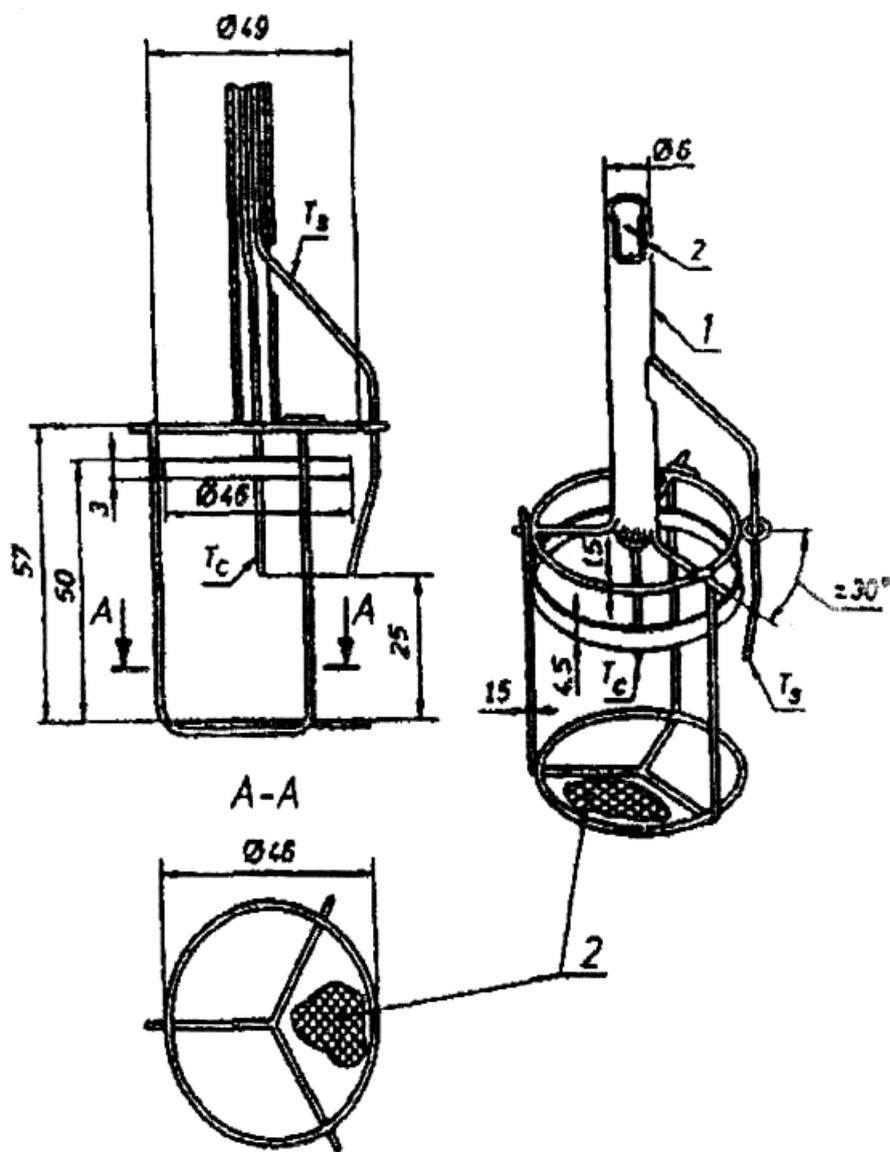


Рис. 2.2. Держатель образца:

T_c - термопара в центре образца; T_8 - термопара на поверхности образца, 1 трубка из нержавеющей стали; 2- сетка (размер ячейки 0,9 мм, диаметр проволоки 0,4 мм)

- устройство для введения держателя образца в печь, которое состоит из металлических стержней и обеспечивает плавное перемещение держателя образца по оси трубчатой печи и жесткую фиксацию в геометрическом центре печи;

станины, на которой монтируется блок, состоящий из печи, конусообразного стабилизатора и защитного экрана.

Для наблюдения за пламенным горением образца над печью на расстоянии 1 м под углом 30° устанавливают зеркало площадью 300 мм^2

Для измерения температуры используют термопары, расположенные на середине высоты трубчатой печи, внутри и на поверхности испытуемого образца.

Регистрацию температуры осуществляют в течении всего эксперимента с помощью соответствующих приборов.

Перед испытанием устанавливают стабильный температурный режим печи: средняя температура внутри печи поддерживается в диапазоне $745-755 \text{ C}$ в течение не менее 10 мин, а средняя температура стенок - $(835+10) \text{ }^\circ\text{C}$.

Время введения и установки держателя образца в геометрическом центре печи не более 5 с.

Продолжительность испытания составляет, как правило, 30 мин. Испытание считается законченным, если за испытуемое время достигнут температурный баланс, т.е. показания каждой из трех термопар изменяются не более, чем на $2 \text{ }^\circ\text{C}$ за 10 мин. Если по истечении 30 мин температурный баланс не достигается хотя для одной из трех термопар, испытание продолжают, проверяя наличие температурного баланса с интервалом 5 мин.

При испытании фиксируют все наблюдения, касающиеся поведения образца, и регистрируют следующие показатели:

- массу образца до испытания m_0 , г;
- массу образца после испытания m_1 , г;
- начальную температуру печи $T_{п.н.}$, $^\circ\text{C}$;
- максимальную температуру печи $T_{п.м.}$, $^\circ\text{C}$;
- конечную температуру печи $T_{п.к.}$, $^\circ\text{C}$;
- максимальную температуру в центре образца $T_{ц.м.}$, $^\circ\text{C}$;
- конечную температуру в центре образца $T_{ц.к.}$, $^\circ\text{C}$;
- максимальную температуру поверхности образца $T_{п.о.м.}$, $^\circ\text{C}$;
- конечную температуру поверхности образца $T_{п.о.к.}$, $^\circ\text{C}$;
- продолжительность устойчивого пламенного горения образца $t_{г} > c$.

После окончания испытания образец охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Рассчитывают для каждого образца прирост температуры в печи, в центре и на поверхности образца:

а) прирост температуры в печи

$$T_{п.п} = T_{п.м} - T_{п.к};$$

б) прирост температуры в центре образца

$$T_{ц.о} = T_{ц.м} - T_{ц.к};$$

в) прирост температуры на поверхности образца

$$T_{п.о} = T_{п.о.м} - T_{п.о.к}$$

Затем определяют среднеарифметическую величину по пяти образцам прироста температуры в печи, в центре и на поверхности образца; продолжительности устойчивого пламенного горения; потерю массы.

По результатам испытаний дают заключение к какому виду относится материал: к негорючим или горючим.

Для негорючих строительных материалов другие показатели пожарной опасности не определяются и не нормируются (СНиП 21-01-97*).

1.2.2. Метод определения группы горючести строительных материалов

Метод применяют для всех однородных и слоистых горючих строительных материалов.

Испытанию подвергаются по 12 образцов размером: длина 1000 мм, ширина 190 мм, толщина должна соответствовать толщине материала применяемого в реальных условиях, но не более 70 мм.

Образцы материалов, применяемых только в качестве отделочных, облицовочных и лакокрасочных покрытий изготавливают в сочетании с негорючей основой (асбестоцементные листы толщиной 10-12 мм по ГОСТ18124). При этом должен обеспечиваться плотный контакт крепления поверхностей основы и испытываемого материала.

Толщина лакокрасочных покрытий должна соответствовать принятой в технической документации, но иметь не менее четырех слоев.

Для материалов, применяемых как самостоятельно, так и в качестве отделочных и облицовочных, один комплект образцов должен быть изготовлен размерами: длина 1000 мм, ширина 190 мм и толщина не более 70 мм, а другой комплект в сочетании с негорючей основой.

Для несимметричных слоистых материалов с различными поверхностями изготавливают два комплекта образцов размерами: длина 1000 мм, ширина 190 мм и толщина не более 70 мм с целью испытания обеих поверхностей. При этом группу горючести материала устанавливают по худшему результату.

Установка для определения группы горючести строительных материалов (рис.2.3) состоит из:

камеры сжигания, изготовленной из листовой стали толщиной 1,5 мм, изолированной минераловатными плитами толщиной 40 мм, в которой установлен держатель образцов, источник зажигания и диафрагма. Держатель образца состоит из четырех прямоугольных р*м, расположенных по периметру источника зажигания. Источником зажигания является газовая горелка, состоящая из четырех отдельных сегментов (рис.2. 4). Система подачи воздуха состоит из вентилятора, ротаметра и диафрагмы и должна обеспечивать поступление в нижнюю часть камеры сжигания равномерно распределенного по её сечению потока воздуха в количестве $(10+1,0)$ м³/мин и при температуре не менее 20 С. Диафрагму изготавливают из перфорированного стального листа

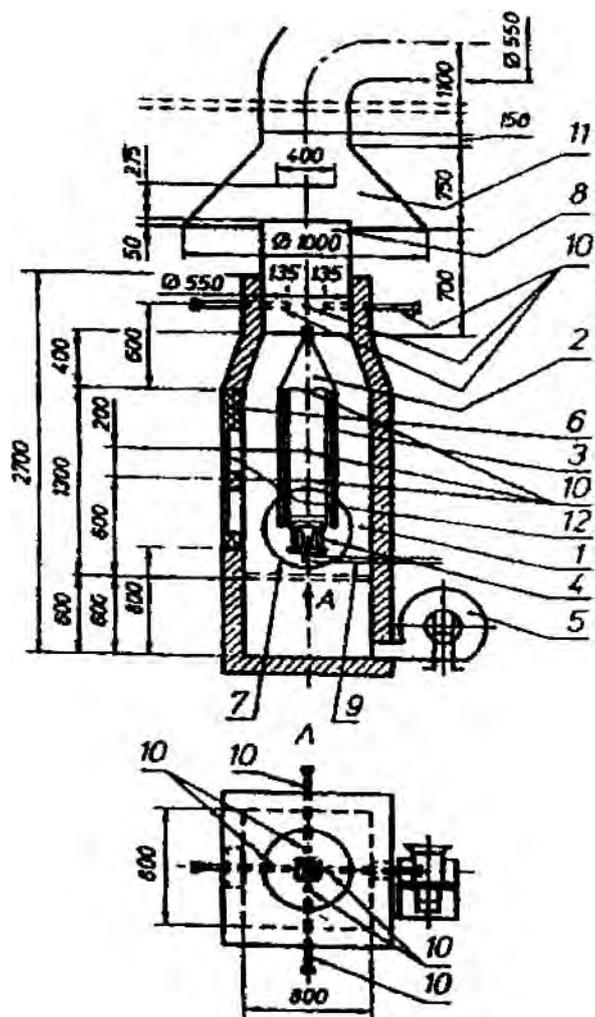


Рис.2.2. Установка для определения группы горючести строительных материалов:

1 камера сжигания; 2- держатель образца; 3- образец; 4- газовая горелка; 5- вентилятор подачи воздуха; 6- дверца камеры сжигания; 7- диафрагма; 8- вентиляционная труба; 9- газопровод; 10- термомпары; 11- вытяжной зонт; 12- смотровое окно

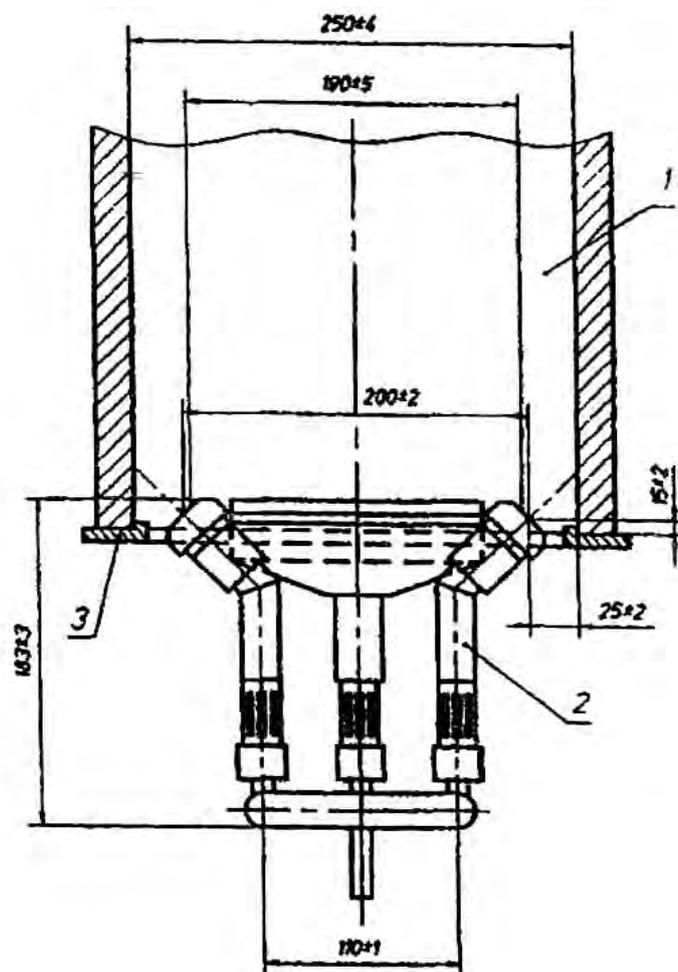


Рис. 2.4. Газовая горелка:

1- образец; 2- газовая горелка; 3- основание держателя (опора для образца)

толщиной 1,5 мм с отверстиями диаметрами (20+0,2) мм и (25+0,2) мм и расположенной над ними на расстоянии (10+2) мм металлической сетки из проволоки диаметром не более 1,2 мм с размером ячеек не более 1,5 x 1,5 мм. Расстояние между диафрагмой и верхней плоскостью горелки должно составлять не менее 250 мм;

- газоотводной трубы поперечным сечением (0,25+0,025) м² и длиной не менее 750 мм, в которой установлено четыре термопары для измерения температуры отходящих газов;

- вентиляционной системы для удаления продуктов сгорания, состоящей из зонта, устанавливаемого над газоотводной трубой, воздуховода и вентиляционного насоса,

Перед проведением испытаний установка калибруется с целью установления расхода газа (л/мин), обеспечивающего в камере сжигания устанавливаемый ГОСТ 30244-94 температурный режим испытания.

Для каждого материала следует проводить три испытания. Каждое из трех испытаний заключается в одновременном испытании четырех образцов материала, предварительно взвешенных с точностью до 0,1 г.

Испытуемые образцы помещают в держатель и вводят его в камеру сжигания. Включают измерительные приборы, подачу воздуха, вытяжную вентиляцию, источник зажигания, закрывают дверцу камеры.

Для каждого испытания определяют следующие показатели:

температуру дымовых газов;

- продолжительность самостоятельного горения и (или) тления,

- длину повреждения образца;

- массу образца до и после испытания.

Температуру дымовых газов регистрируют не менее двух раз в минуту по показаниям всех четырех термопар, установленных в газоотводной трубе.

После окончания испытания измеряют длину отрезков неповрежденной части образцов (рис. 2.5) и

определяют остаточную массу мк, образцов.

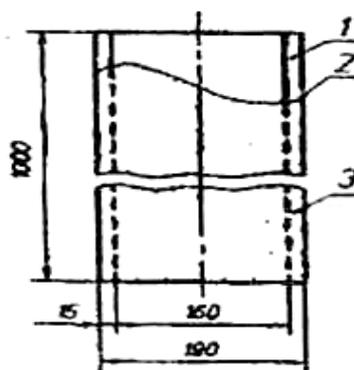


Рис. 2.5. Определение длины повреждения образца:

1 - неповрежденная поверхность; 2- граница поврежденной и неповрежденной поверхности; 3- поврежденная поверхность

Неповрежденной считают ту часть образца, которая не сгорела и не обуглилась ни на поверхности, ни внутри. Осаждение сажи, изменение цвета образца, местные сколы, спекание, оплавление, вспучивание, усадку, коробление, изменение шероховатости поверхности не считают повреждениями.

Сначала определяют среднеарифметические значения показателей одного испытания (четырёх образцов), а затем трех испытаний и определяют параметры горючести:

- температуру дымовых газов T , °С, и продолжительность самостоятельного горения $t_{с.г.}$, с, определяют как среднее арифметическое значение результатов трёх испытаний;

- степень повреждения по длине SL %, определяют процентным отношением длины повреждения образцов к их номинальной длине и рассчитывают как среднее арифметическое значение этого отношения из результатов каждого испытания;

- степень повреждения по массе S_m %, определяют процентным отношением массы поврежденной части образцов к начальной и рассчитывают как среднее арифметическое значение этого отношения из результатов каждого испытания.

Полученные результаты округляют до целых чисел и по таблице 2.1 определяют группу горючести материала.

2.2. Метод экспериментального определения воспламеняемости горючих строительных материалов

Воспламеняемость - способность веществ и материалов к воспламенению - началу пламенного горения под действием источника зажигания

Воспламенение характеризуется устойчивым пламенным горением, т.е. горением, продолжающимся до очередного воздействия на материал пламени от источника зажигания.

Воспламеняемость строительных материалов определяется экспериментально по методу изложенному в ГОСТ 30402-96* «Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость», сущность которого состоит в определении параметров воспламеняемости материала при заданных стандартом уровнях воздействия на поверхность образца лучистого теплового потока и пламени от источника зажигания.

Параметрами воспламеняемости материала являются:

- критическая поверхностная плотность теплового потока (КППТ) - минимальное значение поверхностной плотности теплового потока (ППТ), при котором возникает устойчивое пламенное горение;

- время воспламенения - время от начала испытания до возникновения устойчивого пламенного горения.

Горючие строительные материалы (по ГОСТ 30402-96*) в зависимости от величины КППТ (табл.2.2) подразделяются на три группы воспламеняемости

V1 - трудновоспламеняемые;

V2 - умеренновоспламеняемые;

V3 - легковоспламеняемые.

Таблица 2.2

Группы воспламеняемости (ГОСТ 30402-96)

Группа воспламеняемости	Критическая поверхностная плотность теплового потока
V1	35 и более
V2	от 20 до 35
V3	менее 20

Для испытаний готовятся 15 образцов, имеющих квадратное сечение со стороной 165 (+0, -5) мм и толщиной не более 70 мм.

Образцы материалов, применяемых только в качестве отделочных, облицовочных и лакокрасочных покрытий изготавливают в сочетании с негорючей основой (асбестоцементные листы толщиной 10-12 мм по ГОСТ18124). При этом должен обеспечиваться плотный контакт крепления поверхностей основы и испытываемого материала.

Толщина лакокрасочных покрытий и кровельных мастик должна иметь не менее четырех слоев и соответствовать технической документации.

Для материалов, применяемых как самостоятельно, так и в качестве отделочных и облицовочных, один комплект образцов должны быть изготовлен размерами: длина и ширина 165 (+0, -5) мм, толщина не более 70 мм, а другой комплект в сочетании с негорючей основой.

Для несимметричных слоистых материалов с различными поверхностями изготавливают два комплекта образцов размерами: длина и ширина 165 (+0, -5) мм, толщина не более 70 мм с целью испытания обеих поверхностей. При этом группу горючести материала устанавливают по худшему результату

Перед испытанием образцы кондиционируют до постоянной массы при температуре 23+2 °С и относительной влажности 50+5 %.

Испытания на воспламеняемость материалов проводят на установке, схема которой приведена на рис.2.6. Установка состоит из следующих основных частей:

- опорная станина (рис.2.7);
- подвижная платформа;
- источник лучистого теплового потока (радиационная панель) (рис.2.8);
- система зажигания (вспомогательная стационарная горелка, подвижная горелка с механизированной и ручной системой перемещения).

Основной частью установки является радиационная панель, которая обеспечивает заданные стандартом уровни воздействия лучистого теплового потока и состоит из кожуха с теплоизолирующим слоем и нагревательного элемента мощностью 3 кВт.

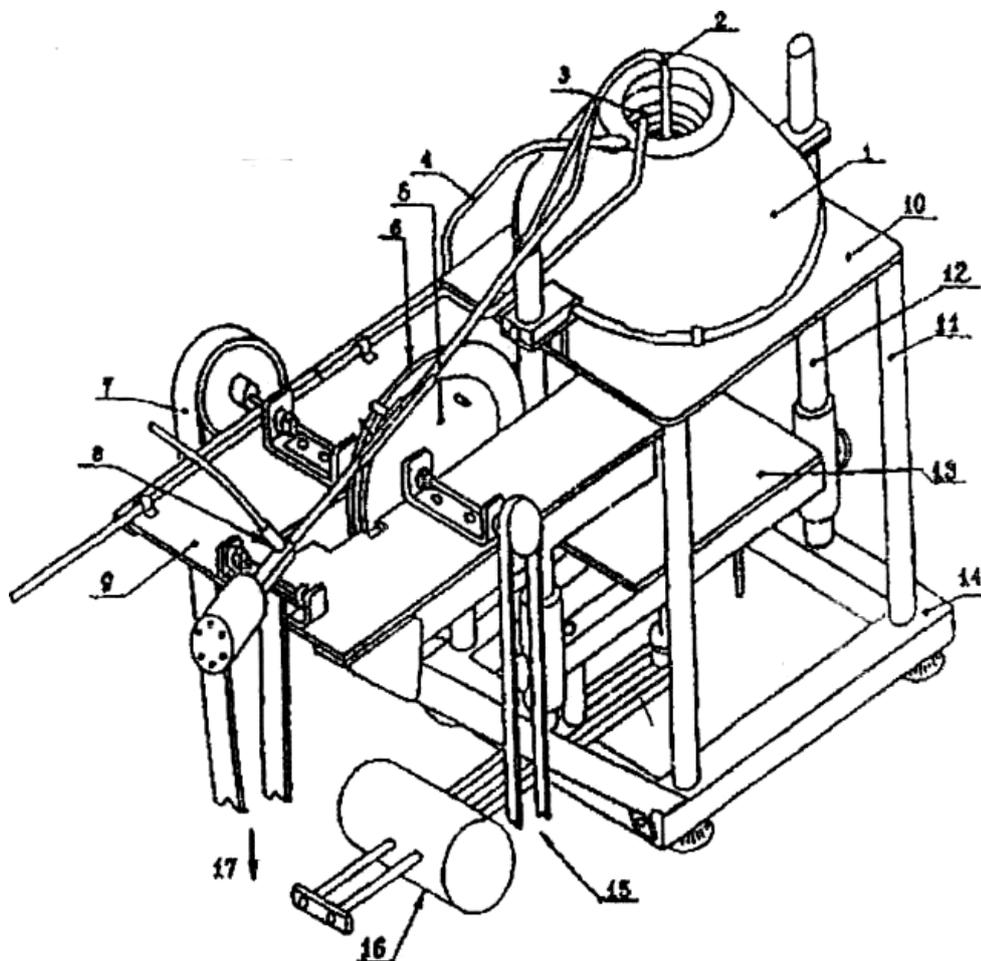


Рис. 2.6. Установка для испытаний на воспламеняемость:

1- радиационная панель с нагревательным элементом; 2- подвижная горелка; 3- вспомогательная стационарная горелка; 4- силовой кабель нагревательного элемента; 5- кулачок с ограничителем хода для ручного управления подвижной горелкой; 6- кулачок для автоматического управления подвижной горелкой; 7- приводной ремень, 8- втулка для подсоединения подвижной горелки к системе подачи топлива; 9- монтажная плита для системы зажигания и системы перемещения подвижной горелки; 10- защитная плита; 11- вертикальная опора; 12- вертикальная направляющая; 13- подвижная платформа для образца, 14- основание опорной станины; 15- ручное управление; 16- рычаг с противовесом; 17- привод к электродвигателю.

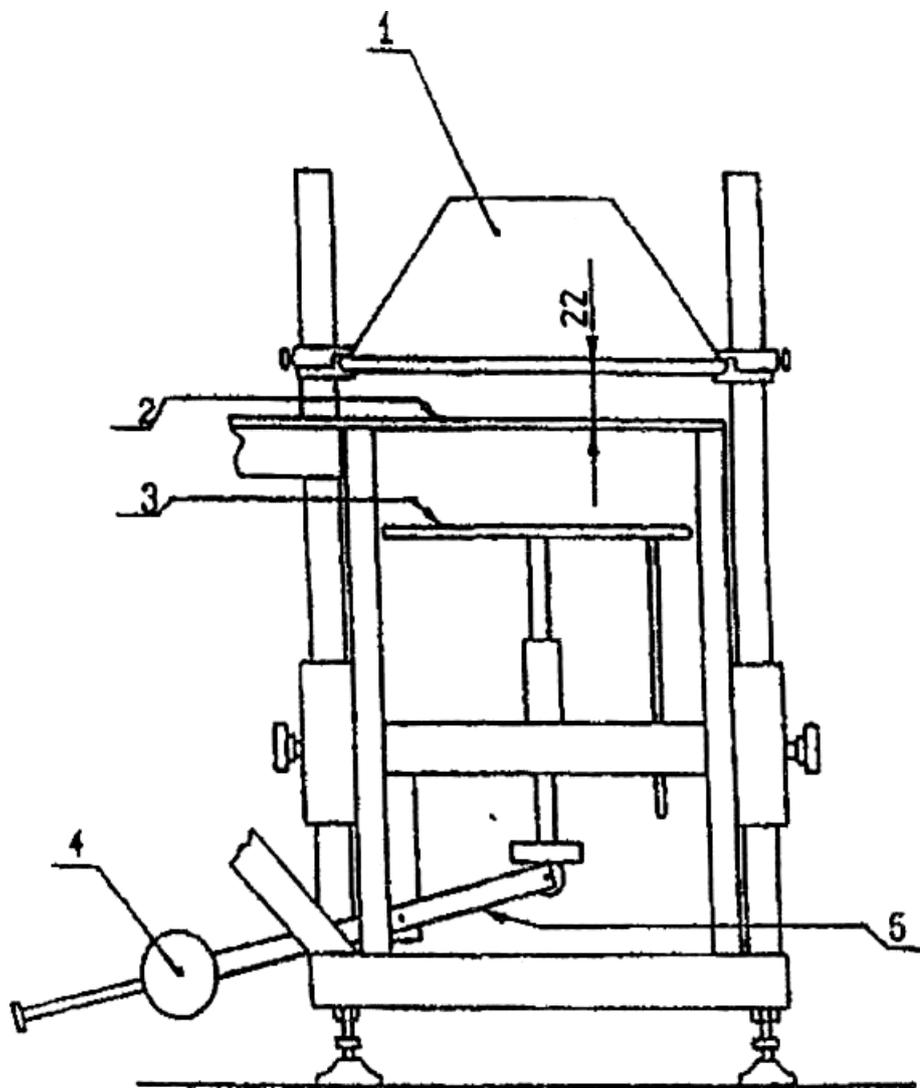


Рис. 2.7. Опорная станина и радиационная панель:

1- радиационная панель; 2* защитная плита; 3- подвижная платформа; 4- противовес; 5- рычаг

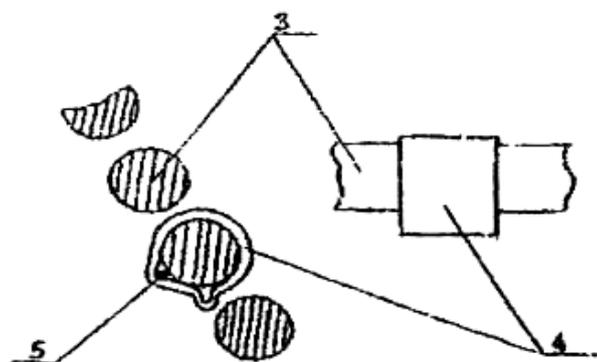
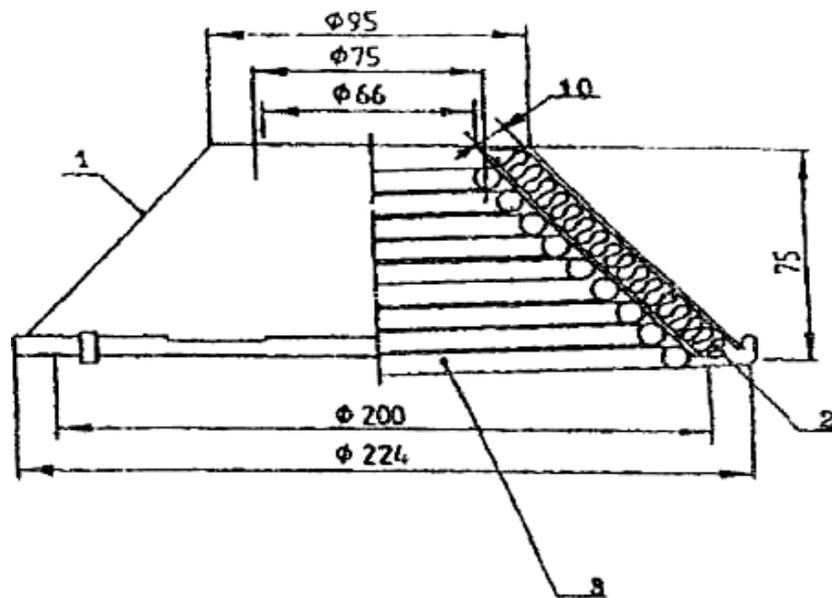


Рис.2.8. Радиационная панель:

1 кожух с теплоизолирующим слоем; 2- теплоизолирующий слой 2- из минерального волокна; 3- нагревательный элемент; 4- хомут; 5- термоэлектрический преобразователь.

Перед испытанием установка калибруется с целью установления требуемых стандартом величин ПТПП (от 10 до 50 кВт/м²) и равномерности его распределения в пределах экспонируемой поверхности образца. Образец для испытания оборачивают листом алюминиевой фольги, толщиной 0,2 мм, в центре которого вырезано отверстие диаметром 140 мм. При этом центр отверстия в фольге должен совпадать с центром экспонируемой поверхности образца (рис. 2.9).

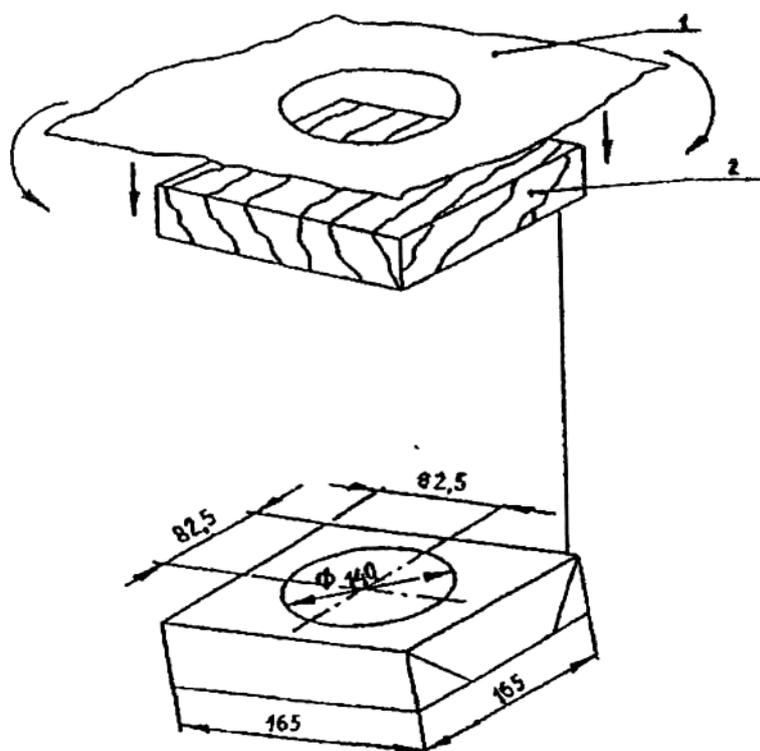


Рис.2.8. Подготовка образца к испытанию на воспламеняемость:
1- Алюминиевая фольга; 2- образец

Начальная плотность теплового потока (ППТП) соответствует 30 кВт/м². Если в процессе испытания зафиксировано воспламенение, то значение ППТП устанавливают 20 кВт/м² или 40 кВт/м² при отсутствии воспламенения и т.д. После определения двух величин ППТП, при одной из которых наблюдается воспламенение, а при другой - отсутствует, задают величину ППТП на 5 кВт/м² больше той величины при которой воспламенение отсутствует или на 5 кВт/м² меньше, если в процессе испытаний воспламенение зафиксировано.

Изменяя значения ППТП, определяют КППТП на основании которой устанавливают группу воспламеняемости строительного материала.

•

2.2. Метод экспериментального определения распространения пламени по поверхности горючих строительных материалов

Испытания на распространение пламени по материалам поверхностных слоев конструкций полов и кровель проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 30444-97 «Материалы строительные. Метод испытания на распространение пламени».

Сущность метода состоит в определении критической поверхностной плотности теплового потока (КППТП), величину которого устанавливают по длине распространения пламени по образцу в результате воздействия теплового потока на его поверхность.

За критическую поверхностную плотность теплового потока (КППТП) принимают величину теплового потока, при которой прекращается распространение пламени.

Длина распространения пламени (L) - максимальная величина повреждения образца в результате распространения пламенного горения.

Горючие строительные материалы (по ГОСТ 30444-97) в зависимости от величины КППТП подразделяют на четыре группы по распространению пламени по поверхности (табл.2.3):

- РП1 - нераспространяющие;
- РП2 - слабораспространяющие;
- РП3 - умереннораспространяющие;
- РП4 - сильнораспространяющие.

Для испытания изготавливают 5 образцов размером 1100х250 мм. Образцы изготавливаются в сочетании с негорючей основой, в качестве которой следует применять асбестоцементные листы (ГОСТ18124) толщиной 10-12 мм. Толщина образца с основой должна быть не более 60 мм.

Кровельные мастики и мастичные покрытия пола следует наносить на основу в соответствии с технической документацией, но не менее чем в четыре слоя.

Таблица 2.3

Группа распространения пламени по поверхности (ГОСТ 30444-97)

Группа распространения пламени	Критическая поверхностная плотность теплового потока КППТП, кВт/м ²
РП1	11,0 и более
РП2	от 8,0, но не менее 11,0
РП3	от 5,0, но не менее 8,0
РП4	менее 5,0

Образцы полов, применяемых с лакокрасочными покрытиями, следует изготавливать с этими покрытиями, нанесенными в четыре слоя.

Перед испытанием образцы конденсируют при температуре $(20+5)$ °С и относительной влажности $(65+5)$ % не менее 72 ч.

Для проведения экспериментальных испытаний на распространение пламени применяется установка (рис. 2.10), состоящая из следующих основных частей:

Испытательная камера с дымоходом и вытяжным зонтом;

- источник лучистого теплового потока (радиационная панель);

источник зажигания (газовая горелка);

- держатель образца и устройство для введения держателя в испытательную камеру (платформа).

Установка оборудована приборами для регистрации и измерения температуры в испытательной камере и дымоходе, величины поверхностной плотности теплового потока, скорости потока воздуха в дымоходе.

Испытательная камера и дымоход изготавливают из листовой стали толщиной 1,5-2 мм и изнутри облицовывают теплоизоляционным материалом толщиной не менее 10 мм.

Радиационная панель размерами $(450+10)$ х $(300+10)$ мм электрической мощности не менее 8 кВт расположена под углом $(30+5)$ ° к горизонтальной плоскости (рис. 2.11).

Держатель образца изготавливают из жаропрочной стали и оснащают приспособлениями для крепления образца.

Перед испытанием установка калибруется с целью установления требуемых стандартом величин ПППТП. По результатам калибровки строят график распределения величин ПППТП по длине образца, который затем используется при определении критической поверхностной плотности теплового потока (КППТП) и группы распространения пламени.

При отсутствии воспламенения образцы испытывают в течение 10 мин. В случае воспламенения образца испытание заканчивают при прекращении пламенного горения или по истечении 30 мин. В процессе испытания фиксируют время воспламенения и продолжительность пламенного горения.

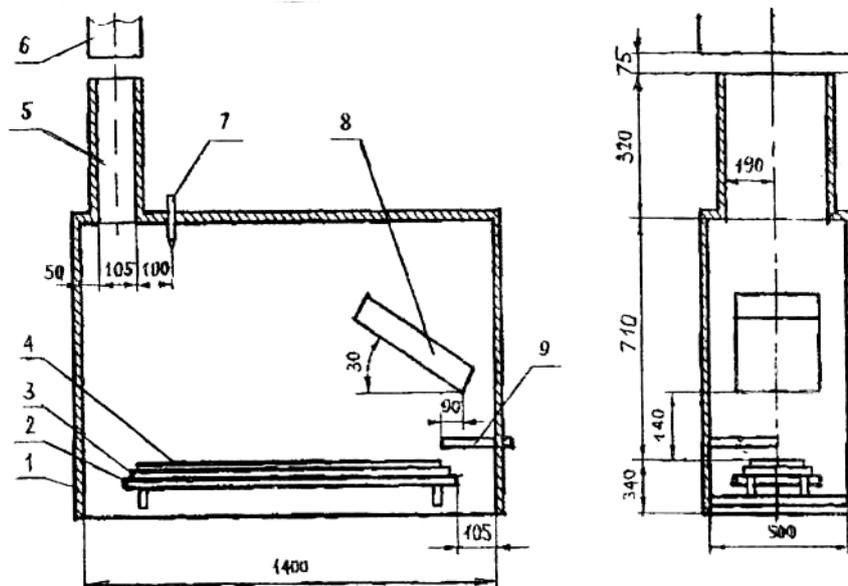


Рис. 2.10. Установка для испытаний на распространение пламени:
 1- испытательная камера; 2- платформа; 3- держатель образца;
 5- дымоход; 6- вытяжной зонт; 7- термопара; 8- радиационная панель;
 9- газовая горелка; 10- дверца со смотровым окном

Измеряют длину поврежденной части по его продольной оси для каждого из пяти образцов образца с точностью до 1 мм. Повреждением считается выгорание и обугливание материала образца в результате распространения пламенного горения по его поверхности. Оплавление, коробление, спекание, вспучивание, усадка, изменение цвета, формы, нарушение целостности образца (разрывы, сколы поверхности и т.п.) повреждением не являются.

По длине поврежденной поверхности, используя тарировочный график, определяют КПГТП и группу распространения пламени.

2.4. Метод экспериментального определения дымообразующей способности горючих строительных материалов

Оценка дымообразующей способности горючих строительных материалов производится по коэффициенту дымообразования в соответствии с ГОСТ 12.1.044-89 «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения».

Коэффициент дымообразования (Дп) - показатель, характеризующий оптическую плотность дыма, образующегося при пламенном горении или термоокислительной деструкции (тлении) определенного количества твердого вещества в условиях специальных испытаний.

В зависимости от коэффициента дымообразования (О т) горючие строительные материалы (по ГОСТ 12.1.044-89) подразделяют на три группы (табл.2.4):

- Д1 - с малой дымообразующей способностью (с интенсивностью дымообразования, не превышающей теоретического выхода продуктов сгорания);
- Д2 - с умеренной дымообразующей способностью (количество дыма, равное или меньшее количеству продуктов горения);
- Д3 - с высокой дымообразующей способностью.

Таблица 2.4

Группа дымообразующей способности горючих строительных материалов (ГОСТ 12.1.044-89)

Группа материала по дымообразующей способности	Коэффициента дымообразования I^M , м ² кг ⁻¹
Д1	до 50
Д2	от 50 до 500
Д3	свыше 500

Сущность метода определения коэффициента дымообразования (О т) заключается в определении оптической плотности дыма, образующегося при горении или тлении известного количества испытуемого материала, распределенного в заданном объеме.

Для испытания готовят 10-15 образцов исследуемого материала размером (40x40) мм и фактической толщиной, но не более 10 мм.

Лакокрасочные и пленочные покрытия испытывают нанесенными на ту же основу, которая принята в реальной конструкции. Если область примене-

ния лаков и красок неизвестна, то их испытывают нанесенными на алюминиевую фольгу толщиной 0,2 мм.

Перед испытанием образцы выдерживают при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ не менее 48 ч и взвешивают с погрешностью не более 0,01 г

Установка для измерения коэффициента дымообразования (D^m) (рис 2 12) состоит из следующих основных частей

- камеры сгорания вместимостью $3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$, изготовленной из нержавеющей стали. Внутренняя поверхность камеры теплоизолирована асбосилитовыми плитами толщиной 20 мм и покрыта алюминиевой фольгой толщиной 0,2 мм. В камере сгорания установлена электронагревательная панель и держатель образца. В камере сгорания имеются верхнее и нижнее отверстия сечением (30x160) мм, соединяющие ее с камерой измерений;

- камеры измерений (дымовой камеры) размерами (800x800x800) мм из нержавеющей стали, оборудованной отверстиями для клапанов продувки, источника и приемника света, предохранительной мембраны;

- фотометрической системы, состоящей из источника (гелий-неоновый лазер мощностью 2-5 мВт) и приемника (фотодиод) света, которая должна обеспечивать измерение светового потока в рабочем диапазоне светопропускания от 2 до 90 % с погрешностью не более 10 %. Между источником света и камерой измерений устанавливают защитное кварцевое стекло, нагреваемое электроспиралью до температуры 120-140 °С.

Испытания образцов проводят в двух режимах: в режиме тления и в режиме горения. В каждом режиме испытывают по пять образцов.

Плотность падающего на испытуемый образец теплового потока контролируют с помощью теплоприемника типа Гордона с погрешностью не более 8%.

Испытание прекращают при достижении минимального значения светопропускания.

Коэффициента дымообразования (D^m) в $\text{м}^2 \text{кг}^{-1}$ вычисляют по формуле

$$D^m = \frac{V}{L \cdot m} \ln \frac{T_0}{T_{min}},$$

где V - вместимость камеры измерения, м^3 , L - длина пути луча света в задымленной среде, м; m - масса образца, кг; T_0 , T_{min} - соответственно значения начального и конечного светопропускания, %.

Для каждого режима испытаний определяют коэффициент дымообразования как среднее арифметическое по результатам пяти испытаний.

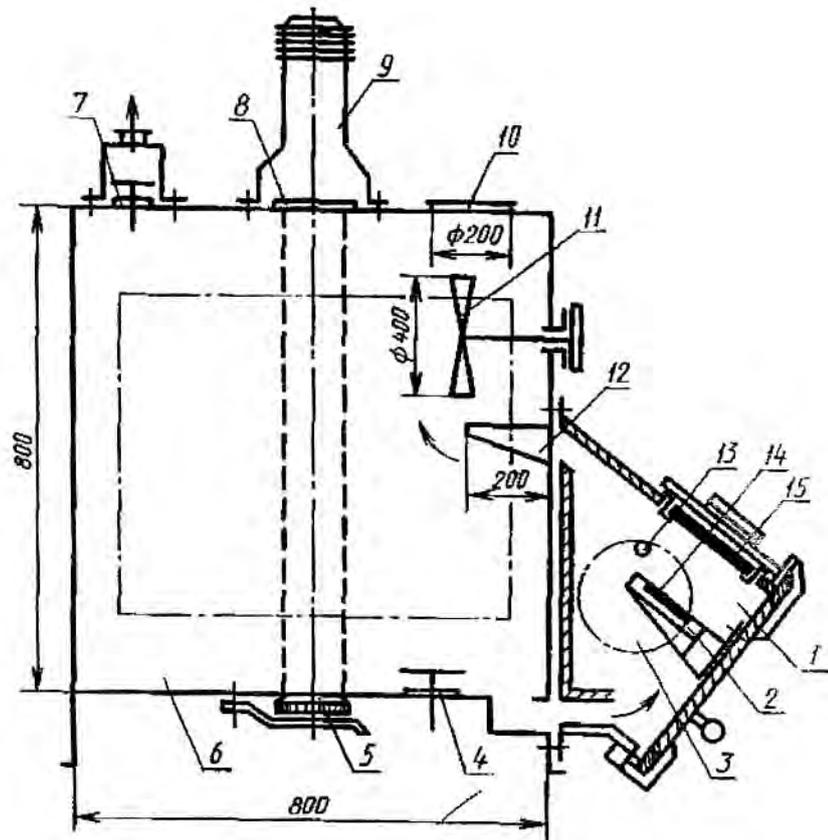


Рис. 2.12. Установка для определения коэффициента дымообразования:
 1 - камера сгорания; 2 - держатель образца; 3 - окно из кварцевого стекла; 4,7
 клапаны продувки; 5 - приемник света; 6 - камера измерений; 8 кварцевое
 стекло; 9 - источник света; 10 - предохранительная мембрана;
 11 - вентилятор; 12 - направляющий козырек; 13 - запальная горелка;
 14 - вкладыш; 15 - электронагревательная панель.

За коэффициент дымообразования исследуемого материала принимают большее значение коэффициента дымообразования, вычисленное для двух режимов испытания.

2.5. Метод экспериментального определения токсичности продуктов горения горючих строительных материалов

Токсичность продуктов горения строительных материалов оценивается показателем токсичности продуктов горения (Ясно) по ГОСТ 12.1.044-89 «По- жаро взрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения».

Показатель токсичности продуктов горения (Ясно) - отношение количества материала к единице объема замкнутого пространства, в котором образующиеся при горении материала газообразные продукты вызывают гибель 50% подопытных животных.

Горючие строительные материалы по токсичности продуктов горения (по ГОСТ 12.1.044-89) подразделяются на четыре группы:

- T1- малоопасные;
- T2- умеренноопасные;
- T3- высокоопасные;
- T4- чрезвычайно опасные.

Классификация материалов по значению показателя токсичности приведена в табл. 2.5

Таблица 2.5

Группа токсичности продуктов горения горючих строительных материалов (ГОСТ 12.1.044-89)

Класс опасности	Показатель токсичности продуктов горения H_{CL50} , г м ³ , при времени экспозиции, мин			
	5	15	30	60
T4	До 25	До 17	До 13	До 10
T3	25-77	17-50	13-40	10-30
T2	70-210	50-150	40-120	30-90
T1	Свыше 210	Свыше 150	Свыше 120	Свыше 90

Сущность метода заключается в сжигании исследуемого материала в камере сгорания при заданной плотности теплового потока и выявлении зависимости летального эффекта газообразных продуктов горения от массы материала, отнесенной к единице объема экспозиционной камеры.

Для испытаний готовят не менее 10 образцов размером (40x40) мм толщиной не более 10 мм, которые должны характеризовать средние свойства исследуемого материала. Образцы кондиционируют в лабораторных условиях не менее 48 ч и взвешивают с погрешностью не более 0,1 г

Установка для определения показателя токсичности (рис.2.13) включает в себя следующие элементы:

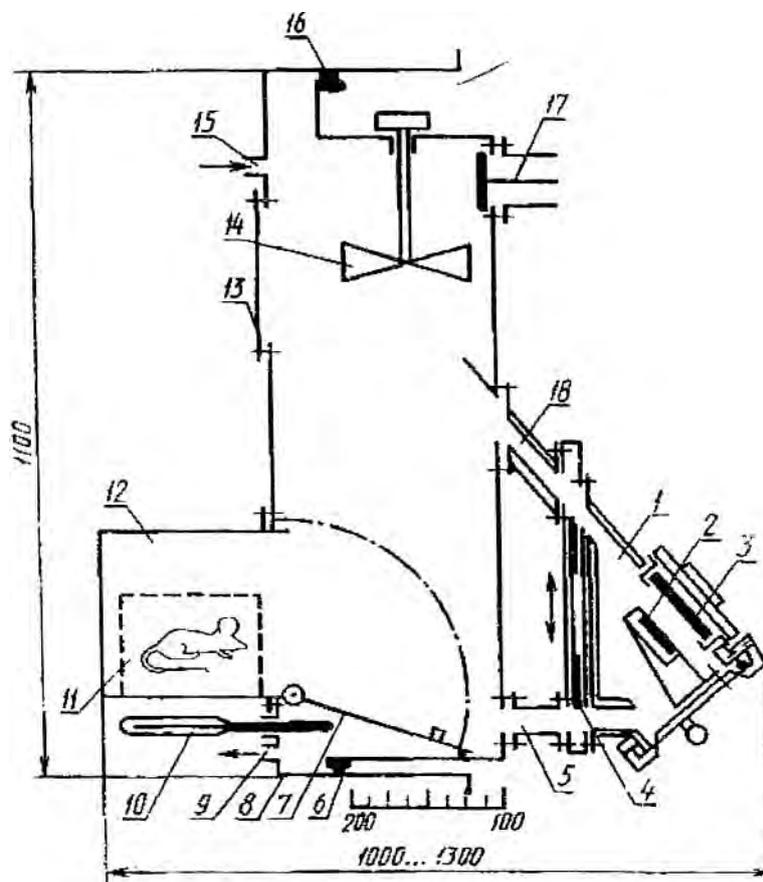


Рис. 2.13. Установка для определения токсичности продуктов горения:

1-камера сгорания; 2- держатель образца; 3- электронагревательный излучатель; 4- заслонки; 5,18- переходные рукава; 6- стационарная секция экспозиционной камеры; 7- дверца предкамеры; 8- подвижная секция экспозиционной камеры; 9, 15- штуцеры; 10- термометр; 11- клетка для подопытных животных; 12- предкамера; 13- предохранительная мембрана; 14- вентилятор; 16- резиновая прокладка; 17- клапан продувки.

камера сгорания вместимостью 310^3 м^3 , изготовленная из нержавеющей стали присоединенная с экспозиционной камерой переходными рукавами. Внутренняя поверхность камеры сгорания изолирована асбоцементными плитами толщиной 20 мм. Камера оборудована экранированным электронагревательным излучателем размером (120x120) мм (нагревательная спираль, размещенная в трубках из кварцевого стекла), закрепленного на верхней стенке камеры и держателем образца размером (120x120x25) мм. Над держателем образца закреплена запальная газовая горелка. Наблюдение за характером горения образца во время испытания осуществляют через окно из кварцевого стекла, расположенного на боковой стенке камеры;

- экспозиционная камера, состоящая из стационарной и подвижной секций. По периметру стационарной секции имеется паз для надувной резиновой прокладки. Перемещение подвижной секции позволяет изменять объем экспозиционной камеры от 0,1 до $0,2 \text{ м}^3$;

- предкамера объемом $0,015 \text{ м}^3$, оборудованная наружной и внутренней дверцами и смотровым окном;

- клетка для подопытных животных.

Установка снабжена водоохлаждаемым датчиком типа Гордона ФОА-013 и регистрирующим прибором типа А 565-001-06 для контроля плотности теплового потока, лабораторным термометром с диапазоном измерений от 0 до 100°C и газоанализаторами для непрерывного контроля состава газовой среды в экспозиционной камере.

Перед испытанием определяют температуру материала соответствующую температуре протекания термоокислительного разложения (тления). Она должна быть на 50°C ниже температуры самовоспламенения.

Материал испытывают при температурном режиме (режим термоокислительного разложения или режим пламенного горения, который обеспечивается при температуре 750°C), способствующем выделению более токсичных смесей летучих веществ. Критерием выбора режима основных испытаний служит наибольшее число летальных исходов в сравниваемых группах подопытных животных.

В процессе испытаний, находят ряд значений зависимости токсического действия продуктов горения от величины отношения массы образца к объёму установки. Для получения токсических эффектов ниже и выше уровня 50% летальности изменяют объем экспозиционной камеры при постоянных размерах образцов материалов.

При определении токсического эффекта учитывают гибель животных, наступившую во время экспозиции, а также в течение последующих 14 сут.

В каждом опыте используют не менее 8 белых мышей массой (20+2) г. Продолжительность экспозиции 30 мин (в отдельных случаях по требованию заказчика время экспозиции может быть изменено в пределах 5-60 мин), температура воздуха в предкамере за время экспозиции не выше 30°C , концентрация кислорода не менее 16 % об.

Порядок проведения испытания следующий. С целью герметизации экспозиционной камеры нагнетают воздух в надувную прокладку. Подают воду для охлаждения излучателя, после чего включают его на соответствующее напряжение.

Взвешенный образец помещают во вкладыш. Клетку с животными устанавливают в предкамере.

После выхода электронагревательного излучателя на стационарный режим открывают заслонки воздухопроводов и дверцу камеры сгорания. Вкладыш с образцом помещают в держатель, после чего дверцу камеры сгорания быстро закрывают. Отмечают время начала экспозиции животных в токсической среде.

По достижении максимальных значений концентрации CO и CO₂ в экспозиционной камере закрывают заслонки переходных рукавов, снимают напряжение с нагревательного элемента и включают на 2 мин вентилятор перемешивания.

По истечении времени экспозиции животных открывают клапан продувки, заслонки переходных рукавов и наружную дверцу предкамеры. Установку вентилируют не менее 10 мин, а затем регистрируют число погибших и выживших животных.

Анализ газообразных продуктов горения, выполняемый в ходе эксперимента, заключается в количественном определении оксида и диоксида углерода, цианистого водорода, оксидов азота, альдегидов и других веществ. Для оценки вклада оксида углерода в токсический эффект измеряют содержание карбоксигемоглобина в крови подопытных животных. При содержании карбоксигемоглобина 50% и более, считают, что токсический эффект продуктов горения обусловлен в основном действием оксида углерода.

Полученный ряд значений зависимости летальности от относительной массы материала используют для расчета показателя токсичности «Yo.» в гм³. Расчет проводят с помощью пробит-анализа или других способов средних смертельных доз и концентраций.

При необходимости определения классификационных параметров для других значений времени экспозиции их вычисляют по формуле

$$H_{CL50} = \frac{CL_{50CO}}{g_{CO}},$$

где CL_{50CO} - средняя смертельная концентрация оксида углерода в мгм³, которую вычисляют по уравнению CL₅₀=4502 + 22292 τ⁻¹ (τ время экспозиции в мин);

g_{CO} -уровень выделения CO при сгорании условно «эталонных» материалов: для чрезвычайно опасных - больше 360 мгм⁻¹, высокоопасных 120-360 мгм⁻¹, умеренноопасных 40-120 мгм⁻¹, малоопасных - до 40 мгм⁻¹

Если значение H_{CL50} близко к граничному значению двух классов, то при определении степени опасности материала принимают во внимание режим испытания, время разложения образца, данные о составе продуктов горения, сведения о токсичности обнаруженных соединений.

Примерный перечень заданий по оценке пожарной опасности строительных материалов

Пример 1. При испытании на горючесть масса образца материала снизилась с 50 г до 20 г. При горении, которое продолжалось 12 секунд, температура повысилась на 42 °С. Дайте заключение о горючести материала.

Пример 2. Определите группу горючести материала, если его образец длиной 10 см и массой 70 г в процессе горения, продолжавшегося 15 секунд, имел 4 см поврежденной поверхности и массу 42 г. При проведении испытаний начальная и максимальная температура дымовых газов составляла соответственно 70 °С и 850 °С.

Пример 3. Определите критическую поверхностную плотность теплового потока и группу воспламеняемости материала, если при испытании получены следующие результаты: при испытании в течение 15 минут на поверхность материала лучистой энергией с поверхностной плотностью теплового потока 30 кВт/м² воспламенение не произошло; при воздействии лучистой энергией с поверхностной плотностью теплового потока 40 кВт/м² воспламенение произошло через 5 минут, а при воздействии лучистой энергией с поверхностной плотностью теплового потока 35 кВт/м² воспламенение произошло через 6 минут.

Пример 4. Значения критической поверхностной плотности теплового потока (КППТ), при которой распространение пламени по поверхности настила для пола прекращается, соответствует 6,5 кВт/м². Определите группу материала по распространению пламени по поверхности.

Пример 5. При испытании образца материала массой 30 г в испытательной камере размером (800x800x800) мм, коэффициенты светопропускания в режиме тления были равны в начале 100%, в конце 6%; в режиме горения соответственно 100% и 11%. Определите коэффициент дымообразования и группу материала по дымообразующей способности.

Пример 6. Показатель токсичности продуктов горения отделочных материалов при экспозиции в течение 30 минут соответствует 102 г/м⁵. Дайте заключение о токсичности и определите класс опасности материала.

Пример 7. В процессе классификационных испытаний полимерного материала в течение 5, 15, 30 и 60 минут, уровень выделения оксида углерода составил соответственно 40, 90, 100 и 120 мг/м. Определите показатель токсичности и класс опасности материала.

Пример 8. Дайте характеристику строительных материалов, классификация которых по пожарной опасности представлена в таблице:

Характеристика пожарной опасности строительных материалов	Класс пожарной опасности					
	КМО	КМ1	КМ2	КМ3	КМ4	КМ5
Горючесть	НГ	Г1	Г1	Г2	Г2	Г4
Воспламеняемость		В1	В1	В2	В2	В3
Дымообразующая способность	-	Д1	Д3	Д3	Д3	Д3
Токсичность продуктов горения	-	Т1	Т2	Т2	Т3	Т3
Распространение пламени по поверхности	-	РП1	РП1	РП2	РП3	РП3

Пример 9. Дайте характеристику строительных материалов в соответствии с требованиями, предъявляемыми при их сертификации:

Строительные материалы	Показатель пожарной опасности				
	Группа горючести	Группа распространения пламени по поверхности	Группа воспламеняемости.	Группа дымообразующей способности	Класс (группа) токсичности продуктов горения
Отделочные и облицовочные материалы Материалы для покрытия пола Копровые покрытия полов	Г2	-	В2	Д3	Т2
	Г2	РП2	В2	Д3	Т2
	-	РП2	В2	Д3	Т2
Кровельные материалы		РП2	В2	.	-
Теплоизоляционные материалы		-	В2	Д3	-

Список литературы

- ГОСТ 30244-94. Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть. М. 1995.
- ГОСТ 30202-96. Материалы строительные. Методы испытаний на воспламеняемость. М. 1996.
- ГОСТ 30444-97 Материалы строительные. Методы испытаний на распространение пламени. М. 1997
- ГОСТ 12.1.044-89 Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. М. 1990.
- Баратов А.Н. Пожарная опасность строительных материалов.-М: Стройиздат. 1988
- Баратов А.Н., Пожарная безопасность /А.Н.Баратов, В.А.Пчелинцев - М.. ИАСВ, 1997
- НПБ 244-97 Материалы строительные. Декоративно-отделочные и облицовочные материалы. Материалы для покрытия полов. Кровельные, гидроизоляционные и теплоизоляционные материалы. Показатели пожарной опасности.
- Монахов В.Т Методы исследования пожарной опасности веществ. -М.. Химия, 1972

Публикуется в авторской редакции

Подписано в свет 24.03.2014.
Гарнитура «Таймс». Уч.-изд. л. 1,2. Объем данных 883 Кбайт.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет»
400074, Волгоград, ул. Академическая, 1
<http://www.vgasu.ru>, info@vgasu.ru